



⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Offenlegungsschrift
⑩ DE 195 34 384 A 1

⑤ Int. Cl.⁸:
G 03 G 9/09

⑳ Aktenzeichen: 195 34 384.0
㉑ Anmeldetag: 15. 9. 95
㉒ Offenlegungstag: 11. 4. 96

DE 195 34 384 A 1

③① Unionspriorität: ③② ③③ ③①
16.09.94 JP P 6-248423

⑦① Anmelder:
Ricoh Co., Ltd., Tokio/Tokyo, JP

⑦④ Vertreter:
Barz, P., Dipl.-Chem. Dr.rer.nat., Pat.-Anw., 80803
München

⑦② Erfinder:
Masuda, Minoru, Tokio/Tokyo, JP; Matsui, Akio,
Tokio/Tokyo, JP; Tomita, Masami, Tokio/Tokyo, JP

⑤④ Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie und Herstellung desselben

⑤⑦ Beschrieben wird ein Farb-Trockentoner, der ein projiziertes Bild mit ausgezeichneter Farbreproduzierbarkeit bildet, wenn ein Tonerbild auf einer optisch transparenten Folie mit Hilfe von Elektrophotographie hergestellt wird, und ein Farbtoner, der hinsichtlich Aufladbarkeit ausgezeichnet ist und die Entwicklungswalze nur in minimalem Maße verschmutzt. Dieser Farbtoner umfaßt zumindest ein Bindemittel-Harz, ein Pigment und ein Ladungsregulierungsmittel als Hauptkomponenten und ist dadurch gekennzeichnet, daß er einen Trübungs-Faktor von 1% bis 10% aufweist. Ein Verfahren zur Herstellung dieses Toners wird ebenfalls beschrieben.

DE 195 34 384 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingezeichneten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 02/96 602 015/515

16/29

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Farbtoner für die Elektrophotographie, das elektrostatische Drucken und andere Verfahren.

Die Technologie der Bilderzeugung unter Verwendung der Elektrophotographie wird immer mehr in vielfältige Verfahren diversifiziert, wie beispielsweise unter Verwendung von digitalen Daten und Farbe. Die Erzeugung von Vollfarbbildern unter Verwendung der Vollfarb-Elektrophotographie geschieht, um die Farbe unter Verwendung eines Farbtoners zu reproduzieren, der entweder aus drei Primärfarben, nämlich Gelb, Magenta und Cyan, oder aus vier Farben, nämlich den drei Primärfarben und der Farbe Schwarz besteht (im folgenden wird ein Toner aus den letztgenannten vier Farben als Farbtoner bezeichnet). Somit erfolgt die Bilderzeugung durch Reproduktion des Vollfarbbildes durch einmalige Fixierung mit Hilfe von überlappenden Tonern auf demselben Substrat. Sie wird in der Praxis auch unter Verwendung einer transparenten Folie als Substrat durchgeführt, auf der Buchstaben und Bilder mit einem Farbtoner erzeugt werden, worauf die Farbbilder unter Verwendung eines Overhead-Projektors (OHP) projiziert werden.

Ein Problem dabei ist die Reproduzierbarkeit oder Klarheit der Farben; d. h. erhaltene projizierte Bilder neigen zu einer Trübung der Farbbilder, statt klare Farbbilder zu ergeben, trotz der Tatsache, daß die Bilder mit Hilfe der Elektrophotographie unter Verwendung eines Farbtoners erzeugt wurden. Eine denkbare Ursache für die trüben Farbbilder auf der Projektionsfläche ist die Unebenheit der Tonerbild-Oberfläche auf der OHP-Folie, was zu einer Streuung oder unregelmäßigen Reflexion des projizierten Lichts führt, so daß das durch den Tonerbild-Teil auf der OHP-Folie tretende Licht nicht auf der Oberfläche der Projektionsfläche ankommen kann und der Tonerbild-Teil auf der OHP-Folie deshalb einen Schatten auf der Projektionsfläche erzeugt.

Ein zur Lösung dieses Defekts vorgeschlagenes Verfahren ist eine Oberflächenbehandlung der auf einer OHP-Folie gebildeten Tonerbilder. Beispielsweise schlägt JP-A-63-123055 die Bildung einer transparenten Toner-Filmschicht auf dem Farbtoner-Bild nach Erzeugung des Farbtoner-Bildes auf einer transparenten Folie vor; dadurch wird die Oberfläche des Tonerbildes glatt gemacht und der obige Mangel behoben. Dieses Verfahren kann jedoch die Farbe von projizierten Bildern nicht ausreichend reproduzieren, da die Schicht aus transparentem Tonerfilm das Licht in gewissem Maße abschirmt.

Somit ist noch kein wirksames Mittel für die Lösung des obigen Problems gefunden worden.

Andererseits sind als pulverförmige Entwickler, die in den Verfahren zur Bilderzeugung durch Elektrophotographie eingesetzt werden, Zweikomponenten-Entwickler, die den Toner und Träger enthalten, und Einkomponenten-Entwickler, die keinen Träger enthalten, bekannt. Das Verfahren unter Verwendung des oben verwendeten Zweikomponenten-Toners weist den Vorteil auf, vergleichsweise stabile und gute aufgezeichnete Bilder zu liefern, hat aber z. B. die Nachteile, daß der Träger zur Verschlechterung neigt, daß sich das Mischungsverhältnis von Toner und Träger oft ändert, daß die Apparatur schwierig instandzuhalten ist und relativ groß ist und daß über eine lange Arbeitszeitspanne hinweg möglicherweise ein Verlust an elektrischer Ladung, die für die Entwicklung erforderlich ist, aufgrund von Haftung von Toner oder Asche, die im Toner enthalten ist, an der Oberfläche von Träger auftritt.

Andererseits ist das Entwicklungsverfahren unter Verwendung eines Einkomponenten-Entwicklers (insbesondere das nicht-magnetische Einkomponenten-Entwicklungsverfahren) hinsichtlich Zuführung des Toners zur Entwicklungswalze und beim Halten des Toners auf der Entwicklungswalze schlecht. Aufgrund dieses Nachteils kann der Toner gezwungen werden, auf der Walze zu reiben, und die Tonermenge auf der Entwicklungswalze kann in diesem Verfahren mit Hilfe einer Klinge gesteuert werden. Als Ergebnis kann es leicht zu einer Filmbildung von farbgebenden Substanzen und anderen auf der Entwicklungswalze kommen. Das Filmbildungs-Phänomen führt zu einer kürzeren Lebensdauer der Entwicklungswalze und zu instabiler elektrischer Ladung auf dem Toner. Im Verfahren mit Einkomponenten-Entwickler muß die Aufladbarkeit des Toners größer sein als im Verfahren mit Zweikomponenten-Entwickler, und die Aufladbarkeit von farbgebenden Substanzen im Toner ist wichtiger. Insbesondere in einem Vollfarb-Verfahren ist die Balance von überlappendem Toner in drei oder mehr Farben wichtig und die Aufladbarkeit der entsprechenden Farben sollte einheitlich sein. Zusätzlich kann durch Filmbildung von farbgebenden Substanzen und anderen auf der Fixierwalze eine unzureichende Fixierung auftreten.

Es sind vielfältige Vorschläge für die Lösung dieser oben erwähnten Mängel sowohl im Einkomponenten-Entwickler als auch im Zweikomponenten-Entwickler gemacht worden. Bisher sind jedoch noch keine zufriedenstellenden Lösungen erhalten worden. Deshalb besteht ein starkes Bedürfnis, die oben erwähnten Mängel der Toner zu beseitigen, und insbesondere erwartet man, daß die Klarheit des projizierten Bildes, das aus dem auf einer transparenten Folie erzeugten Tonerbild erhalten wird, verbessert wird.

Der vorliegenden Erfindung liegt der oben beschriebene technische Sachverhalt zugrunde. Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Farbtoners, der die Bildfarbe mit Hilfe einer OHP-Projektion klar reproduzieren kann, insbesondere diejenige eines Tonerbildes, das mit Hilfe von Elektrophotographie auf einer lichtdurchlässigen Folie erzeugt wurde. Eine weitere Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist die Bereitstellung eines Farbtoners, der hinsichtlich Aufladbarkeit des Toners ausgezeichnet ist und die Verschmutzung der Entwicklungswalze mit Toner minimiert.

Die Erfinder haben die Tonerteilchen als solche bezüglich des Farbreproduktionsmechanismus des projizierten Bildes sorgfältig untersucht und haben festgestellt, daß die Transparenz von Tonerteilchen in enger Beziehung zur Reproduzierbarkeit steht. Diese Erkenntnis hat zur vorliegenden Erfindung geführt.

Erfindungsgemäß wird ein Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie bereitgestellt, der mindestens ein Bindemittel-Harz, ein Pigment und ein Ladungsgulierungsmittel als Hauptkomponenten umfaßt und dadurch gekennzeichnet ist, daß er einen Trübungs-Faktor von 1 bis 10% aufweist.

Es wurde gefunden, daß bei der OHP-Projektion eines Bildes die Farbe durch Verwendung eines Farbtoners,

der einen Trübungs-Faktor innerhalb eines gewissen Bereiches, wie er oben angegeben ist, aufweist, ausgezeichnet reproduziert wird. Ein Farbtoner mit einem Trübungs-Faktor oberhalb von 10% verleiht dem projizierten Bild eine unzureichende Farbproduzierbarkeit. Im Gegensatz dazu liefert ein Farbtoner mit einem Trübungs-Faktor unter 1% eine zu dünne Farbe, um das projizierte Bild deutlich erkennbar zu machen.

Der Trübungs-Faktor, auf den hierin Bezug genommen wird, ist ein Index, der die Transparenz eines Toners repräsentiert, und wird im allgemeinen definiert als "das Verhältnis in Prozent der Intensität des durchgelassenen Lichtes, erhalten durch Integration des gesamten Lichts innerhalb eines Winkels $\beta > 2,5^\circ$, zur Intensität des auftreffenden Lichtes". Die vorliegenden Erfinder haben den Trübungs-Faktor wie folgt gemessen:

Ein Toner in einer Menge von 1 mg/cm² wird vollflächig auf einer OHP-Folie entwickelt, die man dann unter den folgenden Bedingungen durch eine Fixiereinheit treten läßt, die eine modifizierte Vorrichtung der Fixiereinheit von PRETAIL 550, einem Farbkopiergerät, das von Ricoh Co., Ltd. hergestellt wird, ist.

Lineare Geschwindigkeit der Fixiereinheit: 90 \pm 2 (mm/Sek)

Breite der Fixier-Berührungslinie: 10 \pm 1 (mm)

Oberflächentemperatur der Fixierwalze: 160 \pm 2 (°C).

Die obige fixierte Probe wird einem Trübungs-Computer vom Typ HGM-2DP (hergestellt von SUGA SIKENKI KK) mit direkter Ablesung zugeführt. Dadurch wird der Trübungs-Faktor bestimmt. Der Trübungs-Faktor des Toners ist der Wert, von dem der Trübungs-Faktor der OHP-Folie selbst abgezogen wird. Die verwendete OHP-Folie war vom Typ PPC-DX, hergestellt von Ricoh Co., Ltd. Der Trübungs-Faktor dieser OHP-Folie selbst betrug 7%. Alle hierin beschriebenen Trübungs-Faktoren sind deshalb als gesamter Trübungs-Faktor der mit dem Toner kombinierten Folie minus 7% ausgedrückt.

In einem Verfahren, bei dem der Trübungs-Faktor eines Toners auf 1% bis 10% eingestellt wird, ist es besonders effektiv, die Teilchengröße des Pigments, das eine Toner-Komponente ist, kleiner als herkömmlich zu machen. Es wurde festgestellt, daß der Trübungs-Faktor eines Toners innerhalb des oben angegebenen Bereichs relativ leicht eingestellt werden kann, indem man den durchschnittlichen dispergierten Durchmesser im Toner nicht größer als 0,2 μ m, vorzugsweise nicht größer als 0,15 μ m, werden läßt.

Ein Farbtoner für die Elektrophotographie mit einem Trübungs-Faktor von 1 bis 10%, der in der vorliegenden Erfindung vorgeschlagen wird, oder ein Farbtoner für die Elektrophotographie, der Pigment-Teilchen von kleiner Teilchengröße enthält, wie oben beschrieben, ist neu, da dieses Produkt weder bekannt noch in irgendeiner Literaturstelle beschrieben ist. Mit allen bekannten Tonern können die Ziele der vorliegenden Erfindung nicht erreicht werden.

Kurze Beschreibung der Zeichnung

Fig. 1 ist ein schematischer Querschnitt, der hauptsächlich die Entwicklungswalze zeigt, eines Beispiels für eine Entwicklungsvorrichtung, die bequem mit dem erfindungsgemäßen Toner betrieben werden kann.

Ein Farbtoner für die Elektrophotographie, der Pigment-Teilchen von kleiner Teilchengröße enthält, wie oben beschrieben, kann wie im folgenden erläutert durch ein neues Verfahren hergestellt werden.

In diesem wird in einer ersten Stufe eine Mischung des Bindemittel-Harzes und von Pigment zunächst mit einem organischen Lösungsmittel bei einer Temperatur geknetet, die niedriger ist als die Schmelztemperatur des Bindemittel-Harzes; in einer darauffolgenden zweiten Stufe werden weiter das Bindemittel-Harz und ein Ladungsregulierungsmittel zugesetzt und einem thermischen Schmelzen und Kneten unterzogen; daraufhin wird das Produkt pulverisiert, um einen Farbtoner zu erhalten. Das Kneten in der ersten Stufe ist für die Verminderung des Trübungs-Faktors des Toners effektiv, wenn das Kneten unter Bedingungen geschieht, bei denen 5 bis 20 Gew.-Teile des dem gekneteten Produkt zuzusetzenden organischen Lösungsmittels pro 100 Gew.-Teile von Bindemittel-Harz plus Pigment enthalten sind.

Es wird vermutet, daß die Verwendung von organischem Lösungsmittel in diesem Verfahren dazu führt, daß das Bindemittel-Harz und das Pigment ausreichend aneinander haften, um zu einer effektiven Dispergierung in der Anfangszeit zu führen, und da die Knettemperatur beim Mahlen in der ersten Stufe, die geringer ist als die Schmelztemperatur des Bindemittel-Harzes in diesem Verfahren, dazu führt, daß die Viskosität des gekneteten Produkts sehr hoch ist und zur Einwirkung einer starken Scherkraft führt; dadurch wird das Pigment ausreichend im Bindemittel-Harz dispergiert und die dispergierte Teilchengröße des Pigments wird geringer gemacht.

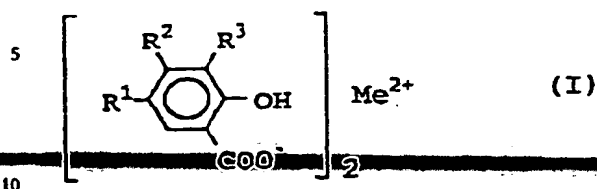
Das Bindemittel-Harz, das Pigment und das organische Lösungsmittel werden mit Hilfe einer Mischvorrichtung wie beispielsweise einem Supermixer gemischt. Dann wird die resultierende Mischung mit einer Knetvorrichtung mit zwei oder drei Walzen bei einer Temperatur geknetet, die niedriger ist als die Schmelztemperatur des Bindemittel-Harzes, um eine Probe zu erhalten. Als organisches Lösungsmittel kann ein herkömmliches Lösungsmittel eingesetzt werden, solange die Löslichkeit des Bindemittel-Harzes zufriedenstellend ist. Vom Standpunkt der Pigment-Dispergierung sind Aceton, Toluol und Methyläthylketon besonders bevorzugt.

Gemäß diesem neuen Herstellungsverfahren wird die Teilchengröße des in dem Produkt-Farbtoner enthaltenen Pigments kleiner gemacht; zusätzlich wird die Einheitlichkeit der Dispergierung der Pigment-Teilchen verbessert und die Farb-Reproduzierbarkeit des OHP-Projektionsbildes wird dadurch weiter verbessert.

Im erfindungsgemäßen Toner ist der Einschluß eines Ladungsregulierungsmittels zwecks geeigneter Aufladung des Toners bevorzugt. Ein bevorzugtes Ladungsregulierungsmittel ist ein solches, das eine transparente oder weißliche Farbe beisteuert, die den Farbton des Toners nicht beeinträchtigt und dem Toner eine stabile negative oder positive Ladung verleiht. Zusätzlich ist in Metallsalz, vor allem ein Salicylsäure-Derivat, bei der Stabilisierung der negativen Ladung des Toners wirksam.

Beispiele für das Metallsalz des Salicylsäure-Derivats, der in der vorliegenden Erfindung eingesetzt werden

kann, sind Verbindungen, die durch die folgende allgemeine Formel (I) dargestellt werden.



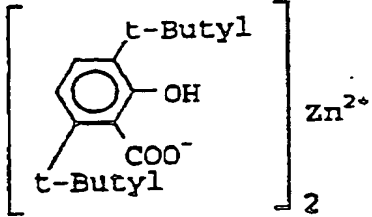
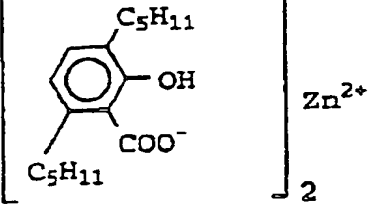
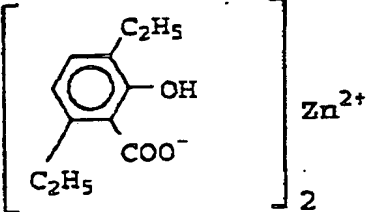
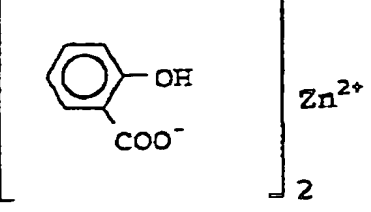
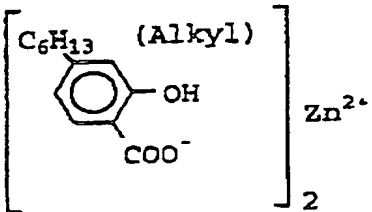
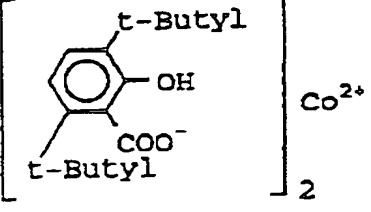
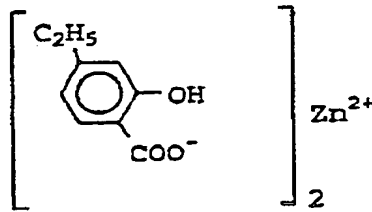
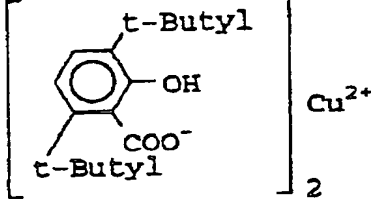
worin R^1 , R^2 und R^3 jeweils ein Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 10 Kohlenstoffatomen oder eine Allylgruppe, vorzugsweise ein Wasserstoffatom oder eine Alkylgruppe mit 1 bis 6 Kohlenstoffatomen oder eine Allylgruppe, darstellen; R^1 , R^2 und R^3 gleich oder verschieden sein können; und Me ein aus Zink, Nickel, Kobalt, Kupfer und Chrom ausgewähltes Metall darstellt.

Die oben erwähnten Metallsalze von Salicylsäure-Derivaten können durch ein Verfahren, das in Clark, J.L., Kao, H., J. Amer. Chem. Soc. 70, 2151 (1948) beschrieben ist, leicht hergestellt werden. Beispielsweise kann ein Zinksalz erhalten werden durch Zugabe und Mischen von 2 Mol Natriumsalicylat (einschließlich Natriumsalz des Salicylsäure-Derivates) und 1 Mol Zinkchlorid zu bzw. mit einem Lösungsmittel und Rühren der Mischung, während man diese erwärmt.

Dieses Metallsalz ist kristallin und entwickelt eine weiße Farbe und entwickelt keine Farbe, wenn es im Toner-Bindemittel dispergiert wird. Andere, vom Zinksalz verschiedene Metallsalze können auf ähnliche Art und Weise hergestellt werden.

Tabelle 1 zeigt Beispiele für besonders bevorzugte Verbindungen unter den oben beschriebenen Metallsalzen von Salicylsäure-Derivaten.

Tabelle 1

(1)		Zn^{2+}	(5)		Zn^{2+}	5
(2)		Zn^{2+}	(6)		Zn^{2+}	10
(3)		Zn^{2+}	(7)		Co^{2+}	15
(4)		Zn^{2+}	(8)		Cu^{2+}	20
						25
						30
						35
						40
						45

Die oben erwähnten Metallsalze von Salicylsäure-Derivaten sind hinsichtlich Dispergierbarkeit in Bindemittel-Harzen ausgezeichnet und neigen kaum dazu, auf Entwicklungswalzen und anderen Walzen einen Film zu bilden (Filmbildung). Insbesondere beträgt ein bevorzugter Gehalt an Metallsalz von Salicylsäure-Derivat 0,5 bis 8 Gew.-%.

Weiter wird im erfindungsgemäßen Toner die Anwesenheit eines feinen Siliciumdioxid-Pulvers mit einem Hydrophobie-Grad von nicht weniger als 50% als äußeres Additiv auf der Toneroberfläche bevorzugt. Dadurch werden selbst bei Verwendung über eine längere Zeitspanne hinweg die elektrostatische Ladung und die Beschichtungsmenge des Toners auf der Entwicklerwalze stabilisiert; die Entwicklung von Toner von der Entwicklungswalze zum Träger des latenten Bildes wird ebenfalls verbessert und die Fluktuation von elektrostatischer Ladung des Toners auf der Entwicklungswalze in Abhängigkeit von den Umgebungsbedingungen wird vermindert.

Die zuzugebende Menge an feinem Siliciumdioxid-Pulver beträgt vorzugsweise 0,1 bis 2,0 Gew.-%, bevorzugter 0,5 bis 1,0 Gew.-%.

Der oben erwähnte "Hydrophobie-Grad" von feinem Siliciumdioxid-Pulver kann durch das folgende Verfahren gemessen werden. 50 ml Wasser werden in ein 200-ml-Becherglas gegeben und dann werden 0,2 g feines Siliciumdioxid-Pulver zugesetzt. Unter schwachem Rühren mit einem Magnetrührer wird Methanol aus einer Bürette, deren unteres Ende beim Eintropfen in das Wasser eingetaucht ist, zugesetzt. Das Volumen (Einheit: ml) von eintropfendem Methanol wird vom Beginn des Absinkens des schwebenden feinen Siliciumdioxid-Pulvers bis zum vollständigen Absinken beobachtet. Der Hydrophobie-Grad wird durch die folgende Formel berechnet:

$$\text{Hydrophobie-Grad} = \left[\frac{\text{(ml eingetropftes Methanol)}}{50 + (\text{ml eingetropftes Methanol})} \right] \times 100 (\%)$$

Das Methanol dient als Tensid: das schwebende feine Siliciumdioxid-Pulver wird mit Hilfe des eintropfenden Methanols in Wasser eindispersiert. Je höher der Wert des Hydrophobie-Grades ist, desto größer ist der Hydrophobie-Grad des feinen Siliciumdioxid-Pulvers. Der Hydrophobie-Grad des feinen Siliciumdioxid-Pulvers kann gesteuert werden, indem man die Oberfläche des feinen Siliciumdioxid-Pulvers mit einer Silan-Verbindung oder einer anderen Verbindung behandelt (Hydrophobierungsbehandlung). Das heißt, man läßt eine Silan-Verbindung mit Hydroxygruppen, die sich auf den feinen Siliciumdioxid-Teilchen befinden, reagieren, um die Hydroxygruppen durch Siloxygruppen oder andere Gruppe zu ersetzen. Somit ist der Hydrophobie-Grad das Verhältnis der Hydroxygruppen, die durch die oben erwähnte Umsetzung verschwinden, zu den Hydroxygruppen, die vor der Hydrophobisierungsbehandlung vorlagen. Die Hydrophobisierungsbehandlung wird durchgeführt, indem man feines Siliciumdioxid-Pulver bei erhöhter Temperatur mit einem Silan, Trialkyl-halogenierten Silan, Hexaalkyldisilazan oder Alkyl-halogenierten Silan umsetzt.

Das im erfindungsgemäßen Toner verwendete Pigment kann ein bekanntes und herkömmliches sein; für den gelben Toner wird jedoch C.I. Pigment Yellow 180 vorzugsweise als Pigment eingesetzt. C.I. Pigment Yellow 180 weist insbesondere einen starken Zusammenhalt auf. Der starke Zusammenhalt dieses Pigments kann in einem herkömmlichen Toner-Herstellungsvorfahren, bei dem ein Harz, Pigment und Ladungsregulierungsmittel in einem Walzenstuhl geschmolzen und geknetet werden, nicht aufgelöst werden. Der resultierende Toner weist einen großen Dispersions-Durchmesser der Pigment-Teilchen auf und liefert so einen hohen Trübungs-Faktor mit schlechter Farbproduktionsfähigkeit, die für einen Farbtoner erforderlich ist. Gemäß dem erfindungsgemäßen Verfahren, in dem das Kneten nach einem vorangehenden Mischen eines organischen Lösungsmittels mit einem Bindemittel-Harz und einem Pigment erfolgt und das Kneten mit einer Walze getrennt in einer ersten Stufe und einer zweiten Stufe durchgeführt wird, werden die zusammenhaftenden Pigment-Teilchen jedoch ausreichend auseinandergebracht, um einen Toner mit einem niedrigen Trübungs-Faktor zu liefern.

Es hat sich herausgestellt, daß selbst bei Verwendung des Pigments nach einer langen Betriebsdauer das Abschälen von Pigment von der Toneroberfläche eliminiert wird und die Verschmutzung der Träger-Oberfläche, die mit Hilfe eines Zweikomponenten-Entwicklers entwickelt wird, und die Filmbildung auf der Entwicklungswalze verhindert wird; weiter wird die Filmbildung auf der Fixierwalze ebenfalls verhindert.

Der erfindungsgemäße Farbtoner ist nicht nur für die Overhead-Projektion einsetzbar, sondern auch für die Erzeugung von Farbbildern auf normalem Papier; klare Bilder mit ausgezeichneter Farbproduktion werden sicher erhalten. Weiter ist die Technologie der vorliegenden Erfindung sowohl für Einkomponenten- als auch für Zweikomponenten-Toner anwendbar.

Im folgenden wird die vorliegende Erfindung detaillierter mit Hilfe von Beispielen veranschaulicht; die vorliegende Erfindung ist jedoch nicht auf diese Beispiele beschränkt. In allen Fällen steht im folgenden "Teile" für "Gewichtsteile".

Die Eigenschaften wurden wie folgt gemessen:

(1) Elektrostatische Aufladung von Toner auf Entwicklungswalze

Die elektrostatische Aufladung des Toners auf der Entwicklungswalze wurde wie folgt gemessen. Der auf der Entwicklungswalze haftende Toner wurde durch eine Faraday-Meßvorrichtung mit einer Filterschicht am Ausgang gesaugt und das Gewicht und die Ladung, die in der Faraday-Meßvorrichtung zurückblieben, wurden bestimmt.

Die elektrostatische Ladung des Toners auf der Entwicklungswalze beträgt unter Berücksichtigung einer ausreichenden Entwicklung und Qualität einschließlich Schleier auf der Substrat-Oberfläche und der gewünschten Stabilität über die Zeit hinweg vorzugsweise -5 bis $-30 \mu\text{C/g}$, am meisten bevorzugt -10 bis $-20 \mu\text{C/g}$.

(2) Durchschnittlicher dispergierter Pigment-Durchmesser des Toners

Eine extrem dünne Tonerscheibe wurde hergestellt und eine Querschnittsphotographie (20.000-fache Vergrößerung) wurde unter Verwendung eines Transmissionselektronenmikroskops (H-9000H, hergestellt von Hitachi) angefertigt.

Aus dieser Photographie wurde der durchschnittliche dispergierte Pigment-Durchmesser im Toner wie folgt bestimmt. Der dispergierte Durchmesser eines Teilchens ist der Durchschnitt aus der längsten und der kürzesten Abmessung. Für die Teilchen im zusammengeklebten Zustand wird der zusammengeklebte Körper als solcher als ein Teilchen angesehen. Der durchschnittliche dispergierte Durchmesser war der durchschnittliche dispergierte Durchmesser von 50 willkürlich ausgewählten Teilchen.

Beispiel 1

Bindemittelharz (Polyester-Harz Hauptkomponenten sind Bisphenol A und Terephthalsäure, Erweichungspunkt 100°C):	100 Teile
Ladungsregulierungsmittel (ein Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	3 Teile
und	
farbgebendes Mittel (Azogelb-Pigment: C.I. Pigment Yellow 180):	4 Teile

Die obigen Komponenten wurden in einer Mischvorrichtung ausreichend gemischt. Die Mischung wurde einer auf 100 bis 110°C erwärmten Mühle mit zwei Walzen zugeführt und 75 Minuten lang geschmolzen und geknetet. Das geknetete Produkt wurde von selbst abkühlen gelassen. Daraufhin wurde das Produkt grob in

einer Schneidmühle zerstoßen, weiter unter Verwendung eines Luftstrahls in einer Feinmahlvorrichtung zerstoßen und einer Windsichtung unterzogen. So wurden gelbe gefärbte Wirtsteilchen mit einem durchschnittlichen Volumendurchmesser von 7,6 µm erhalten.

Weiter wurden 0,5 Teile feines Titanoxid-Pulver, das einer Oberflächenbehandlung mit einem Titanat-Kuppelungsmittel unterzogen worden war und einen Hydrophobie-Grad von 45% aufwies, mit 100 Teilen der oben erwähnten gelb gefärbten Wirtsteilchen in einem Henschel-Mischer gemischt; dadurch wurde ein gelber Toner erhalten. Der Trübungs-Faktor, der die Transparenz-Eigenschaft des Toners darstellt, betrug 10%. Obwohl der Trübungs-Faktor des Tonerbildes auf einer OHP-Folie 17% beträgt, wurde der Trübungs-Faktor des Toners zu 10% bestimmt, da der Trübungs-Faktor der Folie selbst 7% betrug. Der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des gelben Pigments betrug 0,25 µm.

Dieser Toner wurde in eine in Fig. 1 gezeigte Entwicklungs vorrichtung gegeben, in der die Entwicklungswalze ein Siliconharz als Hauptkomponente der Oberflächenschicht aufwies, eine Toner-Zuführwalze, die Polyurethan-Material umfaßte, mit der Entwicklungswalze in Kontakt gebracht wurde, und eine Polyurethan-Material umfassende Klinge, wie gezeigt mit der Entwicklungswalze in Kontakt gebracht wurde.

In Fig. 1 bezeichnet das Bezugszeichen 1 einen Träger für ein latentes Bild (lichtempfindliches Band), 2 bezeichnet eine Entwicklungswalze, 2-1 bezeichnet das Walzen-Kernmaterial, 2-2 bezeichnet die Harz-Überzugsschicht, 3 bezeichnet die Toner-Zuführeinheit, 4 bezeichnet die Entwickler-Beschichtungs-Klinge, 5 bezeichnet die Rührvorrichtung und 6 die Entwicklungszone.

Die oben erwähnte Entwicklungsvorrichtung war an einem Gerät installiert, das eine modifizierte Form eines Laserdruckers (hergestellt von Ricoh Company Limited) war und ein organisches lichtempfindliches Material in Form eines Bandes als Träger für das latente Bild aufwies. Das lineare Geschwindigkeitsverhältnis der Entwicklungswalze zum Träger für das latente Bild wurde auf 1 : 2 eingestellt. Unter Verwendung dieser Einheit wurde die Beurteilung durchgeführt.

Unter Verwendung des in diesem Beispiel erhaltenen Toners wurde ein Tonerbild mit Hilfe des modifizierten Laserdruckers von Ricoh, der mit der Entwicklungsvorrichtung versehen war, auf Kopierpapier übertragen und die Fixierung wurde mit einer Heizwalze durchgeführt, die mit Siliconöl beschichtet war. Es wurde ein klares gelbes Bild erhalten. Das Tonerbild wurde auf eine OHP-Folie übertragen und die Fixierung mit der Heizwalze wurde auf ähnliche Weise durchgeführt; damit wurde eine OHP-Projektion durchgeführt und es wurde ein projiziertes Bild von gelber Farbe erhalten. Nach dem Drucken von 30.000 Folien wurde im Vergleich zum Anfangsstadium keine Veränderung festgestellt.

Beispiel 2

Bindmittel-Harz (Polyester-Harz: dasselbe wie in Beispiel 1):	70 Teile	
und		
farbgebendes Mittel (Kupfer-Phthalocyaninblau-Pigment):	30 Teile	

Die obigen Komponenten wurden in einer Mischvorrichtung ausreichend gemischt. Die Mischung wurde in eine auf 100 bis 110°C erwärmte Mühle mit 3 Walzen gegeben und 15 Minuten lang geschmolzen und geknetet. Das geknetete Produkt wurde entfernt. Dann wurde dasselbe Kneten noch zwei weitere Male wiederholt. Man ließ das geknetete Produkt natürlich abkühlen und zerstiess es darauf mit einer Schneidmühle, um eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm zu erhalten. Diese Probe wird als "Probe 1" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten ausreichend mit Hilfe einer Mischvorrichtung gemischt und derselben Behandlung wie in Beispiel 1 unterzogen.

Bindemittel-Harz (Polyester-Harz: dasselbe wie oben erwähnt):	100 Teile	
Probe 1:	7 Teile	
und		
Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	2 Teile	

Dadurch wurden cyanfarben gefärbte Wirtsteilchen mit einem durchschnittlichen Volumen-Teilchendurchmesser von 7,8 µm erhalten. Dann wurde dazu dasselbe feine Titanoxid-Pulver wie in Beispiel 1 gegeben. So erhielt man einen cyanfarbenen Farbtoner.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 6% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,24 µm.

Das OHP-projezierte Bild war cyanfarben.

Beispiel 3

Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: Erweichungspunkt 110°C):	80 Teile	
farbgebendes Mittel (Chinacridon-Magenta-Pigment):	20 Teile	

Die obigen Komponenten wurden in einer Mischvorrichtung ausreichend gemischt. Die Mischung wurde in eine auf 100—110°C erwärmte Mühle mit 3 Walzen gegeben und 15 Minuten geschmolzen und geknetet. Das geknetete Produkt wurde entfernt. Dann wurde dieselbe Knetoperation weitere vier Male wiederholt. Das

geknetete Produkt wurde natürlich abkühlen gelassen und mit einer Schneidmühle grob zerstoßen. So wurde eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm erhalten. Diese Probe wird als "Probe 2" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 behandelt.

5	Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie oben erwähnt):	100 Teile
	Probe 2:	0 Teile
	und	
	Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz)	2 Teile

10 Dadurch wurden magentafarbene gefärbte Wirtsteilchen mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,4 µm erhalten. Weiter wurden 0,5 Teile ähnliches feines Titanoxid-Pulver zu 100 Teilen der oben erwähnten magentafarben gefärbten Wirtsteilchen gegeben. Dadurch erhielt man einen magentafarbenen Farbtoner. Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 7% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,18 µm.

15 Dieser Toner wurde auf ähnliche Weise wie in Beispiel 1 beurteilt; dadurch wurde ein klares magentafarbenes Bild erhalten. Das OHP-Projektionsbild wies eine klare Magentafarbe auf.

Beispiel 4

20	Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 3):	70 Teile
	und	
	farbgebendes Mittel (Azo-Gelbpigment: C.I. Pigment Yellow 180):	30 Teile

25 Die obigen Komponenten wurden auf dieselbe Weise wie in Beispiel 3 in einer Mühle mit drei Walzen geknetet. Eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm wurde erhalten. Diese Probe wird als "Probe 3" bezeichnet. Weiter wurden die folgenden Komponenten auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 behandelt.

30	Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 3):	100 Teile
	Probe 3:	15 Teile
	und	
	Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	2 Teile

35 Dadurch wurde ein gelber Farbtoner mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,1 µm erhalten. Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 7% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,19 µm.

40 Dieser Toner wurde auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 beurteilt; dadurch wurde ein klares gelbes Tonerbild erhalten. Das OHP-Projektionsbild wies eine klare gelbe Farbe auf.

Beispiel 5

45 Auf dieselbe Weise wie in Beispiel 4 wurde ein Toner hergestellt und beurteilt, mit der Ausnahme, daß das eingesetzte Ladungsregulierungsmittel ein Metallsalz eines Salicylsäure Derivats (Verbindung 1) war; der durchschnittliche Teilchendurchmesser des Toners betrug 8,1 µm.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 7% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,20 µm.

Es wurde ein klares gelbes Farbbild erhalten. Das OHP-Projektionsbild war ebenfalls klar.

Beispiel 6

55 Auf dieselbe Weise wie in Beispiel 3 wurde ein Toner hergestellt und beurteilt, mit der Ausnahme, daß feines hydrophobes Siliciumdioxid-Pulver mit einem Hydrophobie-Grad von 70% anstelle des feinen Titanoxid-Pulvers verwendet wurde (durchschnittlicher Teilchendurchmesser des Toners: 7,4 µm).

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 7% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner war 0,18 µm.

Es wurde ein klares magentafarbenes Farbbild erhalten. Das OHP-Projektionsbild war ebenfalls klar.

Beispiel 7

60 Die folgenden Komponenten wurden ausreichend in einer Mischvorrichtung gemischt:

	Bindemittel-Harz (Poly ester-Harz: dasselbe wie in Beispiel 1):	100 Teil
65	farbgebendes Mittel (Kupfer-Phthalocyaninblau-Pigment):	50 Teile
	und	
	Toluol:	15 Teile

Die Mischung wurde 20 Minuten lang in einer auf 50°C erwärmten Mühle mit zwei Walzen geknetet. Das geknetete Produkt wurde abkühlen gelassen und mit einer Schneidmühle grob zerstoßen. Eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm wurde erhalten. Diese Probe wird als "Probe 4" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten ausreichend in einer Mischvorrichtung gemischt.

Bindemittel-Harz (dasselbe wie in Beispiel 1):	100 Teile	5
Probe 4:	4 Teile	
und		
Ladungsregulierungsmittel (Metallsalz von Salicylsäure-Derivat: Verbindung 2):	2 Teile	10

Die Mischung wurde in eine auf 100–110°C erwärmte Mühle mit zwei Walzen gegeben und auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 geschmolzen und geknetet, gefolgt von einer ähnlichen Zusatzbehandlung. Es wurde ein Toner mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,7 µm erhalten.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 4%. Es wurde ein klares cyanfarbenes Bild erhalten. Das OHP-Projektionsbild war ebenfalls klar. Der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,12 µm.

Beispiel 8

Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 2):	50 Teile	20
farbgebendes Mittel (Azo-Gelbpigment: C.I. Pigment Yellow 180)	50 Teile	
und		
Aceton	10 Teile	25

Die obigen Komponenten wurden auf dieselbe Weise wie in Beispiel 7 behandelt. Dadurch wurde eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm erhalten. Diese Probe wird als "Probe 5" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten auf dieselbe Weise wie in Beispiel 7 behandelt.

Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 2):	100 Teile	30
Probe 5:	8 Teile	
und		
Ladungsregulierungsmittel (Metallsalz eines Salicylsäure-Derivats: Verbindung 3):	2 Teile	35

Dadurch wurde ein Toner mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,3 µm erhalten.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 3%. Dieser Toner lieferte ein klares gelbes Farbbild. Das OHP-Projektionsbild war ebenfalls klar. Der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,10 µm.

Vergleichsbeispiel 1

Bindemittel-Harz (Polyester-Harz: dasselbe wie in Beispiel 1):	100 Teile	
farbgebendes Mittel (Kupfer-Phthalocyaninblau- Pigment):	2 Teile	45
und		
Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	2 Teile	

Die obigen Komponenten wurden ausreichend in einer Mischvorrichtung gemischt. Die Mischung wurde 30 Minuten lang in einer auf 100–110°C erwärmten Mühle mit zwei Walzen geknetet. Das geknetete Produkt wurde natürlich abkühlen gelassen. Daraufhin wurde das Produkt grob in einer Schneidmühle zerstoßen, weiter unter Verwendung eines Luftstrahls mit einer Feinmahlvorrichtung zerstoßen und einer Windsichtung unterzogen. So wurden cyanfarbene Wirtsteilchen mit einem durchschnittlichen Volumendurchmesser von 7,6 µm erhalten. Durch die zusätzliche Behandlung, die gleich derjenigen von Beispiel 1 war, wurde ein cyanfarbener Farbtone erhalten.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 28% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,51 µm.

Das von diesem Toner gelieferte Bild wurde auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 beurteilt. Obwohl ein cyanfarbenes Bild erhalten wurde, konnte das projizierte Bild unter Verwendung einer OHP-Folie nicht klar erkannt werden. Zusätzlich wurde nach dem Druck von 30.000 Folien eine Verschmutzung der Entwicklungswalze mit cyanfarbenem Pigment beobachtet und es trat eine Schleierbildung auf dem Bild auf.

Vergleichsbeispiel 2

Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 3):	80 Teile	65
Farbgebendes Mittel (Chinacridon-Magenta-Pigment):	20 Teile	

Die obigen Komponenten wurden ausreichend mit Hilfe einer Mischvorrichtung gemischt. Die Mischung wurde in eine auf 100-110°C erwärmte Mühle mit drei Walzen gegeben und 15 Minuten lang geschmolzen und geknetet. Das geknetete Produkt wurde entfernt, natürlich abkühlen gelassen und mit Hilfe einer Schneidmühle grob zerstoßen. So wurde eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm erhalten. Diese Probe wird als "Probe 6" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 behandelt:

Bindemittel-Harz (Polyol-Harz: dasselbe wie in Beispiel 3):	100 Teile
Probe 6:	20 Teile
und	
Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	2 Teile

Dadurch wurde ein magentafarbener Farbtoner mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,8 µm erhalten.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 18% und der durchschnittliche dispergierte Durchmesser des Pigments in diesem Toner betrug 0,38 µm.

Das von diesem Toner gelieferte Bild wurde auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 beurteilt. Obwohl ein magentafarbenes Bild erhalten wurde, konnte das unter Verwendung einer OHP-Folie projizierte Bild kaum erkannt werden. Zusätzlich wurde nach dem Druck von 30.000 Folien auf der Entwicklungswalze eine Verschmutzung mit magentafarbenem Pigment beobachtet und auf dem Bild trat eine gewisse Verschmutzung auf.

Vergleichsbeispiel 3

Bindemittel-Harz (Polyester-Harz: dasselbe wie in Beispiel 1):	70 Teile
und	
Farbgebendes Mittel (Chinacridon-Magenta-Pigment):	30 Teile

Die obigen Komponenten wurden in einer Mischvorrichtung ausreichend gemischt. Die Mischung wurde in eine auf 100—110°C erwärmte Mühle mit drei Walzen gegeben und 15 Minuten lang geschmolzen und geknetet. Das geknetete Produkt wurde entfernt, natürlich abkühlen gelassen und daraufhin in einer Schneidmühle grob zerstoßen, um eine Probe mit einer Größe von 1 bis 3 mm zu erhalten. Diese Probe wird als "Probe 7" bezeichnet.

Weiter wurden die folgenden Komponenten ausreichend in einer Mischvorrichtung gemischt und derselben Behandlung wie in Beispiel 3 unterzogen.

Bindemittel-Harz (Polyester-Harz: dasselbe wie in Beispiel 1):	100 Teile
Probe 7:	14 Teile
und	
Ladungsregulierungsmittel (Fluor-haltiges quaternäres Ammoniumsalz):	2 Teile

Dadurch wurde ein magentafarbener Farbtoner mit einem durchschnittlichen Teilchendurchmesser von 7,4 µm erhalten.

Der Trübungs-Faktor dieses Toners betrug 13%. Der durchschnittliche dispergierte Pigmentdurchmesser dieses Toners betrug 0,26 µm.

Das Bild aus diesem Toner wurde auf dieselbe Weise wie in Beispiel 1 beurteilt. Obwohl ein magentafarbenes Bild erhalten wurde, lieferte das unter Verwendung einer OHP-Folie projizierte Bild eine erkennbare, aber nicht klare Magentafarbe. Zusätzlich wurde nach dem Druck von 30.000 Folien auf der Entwicklungswalze eine Verschmutzung mit einer dünnen magentafarbenen Pigmentschicht beobachtet und es trat etwas Verschmutzung auf dem Bild auf.

Die Tabellen 2 und 3 fassen die Eigenschaften und Beurteilungsergebnisse der oben beschriebenen Toner zusammen. Die Beurteilungskriterien für die OHP-projizierten Bilder sind wie folgt:

- Note 5: Entwicklung einer klaren Farbe
- Note 4: ausreichende Farbentwicklung, aber unzureichende Klarheit
- Note 4: erkennbare Farbe, aber unklar
- Note 2: kaum erkennbare Farbe
- Note 1: Farbe nicht erkennbar

Tabelle 2

	Toner-Eigenschaft		Qualitäts- Beurteilung
	Trü- bungs- grad (%)	Durchschnittl. disper- gierter Pigment-Durch- messer des Toners (μm)	OHP-proje- ziertes Bild (Note)
Bsp. 1	10	0,25	4
Bsp. 2	10	0,24	4
Bsp. 3	7	0,18	4,5
Bsp. 4	7	0,19	4,5
Bsp. 5	7	0,20	4,5
Bsp. 6	7	0,18	4,5
Bsp. 7	4	0,12	5
Bsp. 8	3	0,10	5
Vgl.- Bsp. 1	28	0,15	1
Vgl.- Bsp. 2	18	0,38	2
Vgl.- Bsp. 3	13	0,26	3

Bsp.: Beispiel

Vgl.-Bsp.: Vergleichsbeispiel

Tabelle 3

	Qualitäts-Beurteilung			
	Elektrostatische Ladung des Toners auf Entwicklungswalze ($\mu\text{C/g}$)		Toner-Verschmutzung auf Entwicklungswalze	Schleier auf Bild
	am Anfang	nach Druck von 30.000 Folien	nach Druck von 30.000 Folien	nach Druck von 30.000 Folien
Bsp. 1	10	10	keine	keine
Bsp. 2	10	10	keine	keine
Bsp. 3	7	7	keine	keine
Bsp. 4	7	7	keine	keine
Bsp. 5	7	7	keine	keine
Bsp. 6	7	7	keine	keine
Bsp. 7	4	4	keine	keine
Bsp. 8	3	3	keine	keine
Vgl.-Bsp. 1	28	28	vorhanden	vorhanden
Vgl.-Bsp. 2	18	18	etwas	etwas
Vgl.-Bsp. 3	13	13	etwas	etwas

Der erfindungsgemäße Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie liefert einen Trübungs-Faktor von nicht mehr als 15%, zumindest in einem Toner, der hauptsächlich ein Bindemittel-Harz, Pigment und Ladungsregulierungsmittel umfaßt. So liefert der Toner bei der Bildproduktion mit Hilfe von Overhead-Projektion eine klare Farbentwicklung.

Der Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie gemäß Anspruch 2 weist einen durchschnittlichen dispergierten Pigment-Durchmesser von nicht mehr als $0,2 \mu\text{m}$ auf. Somit liefert dieser Toner eine klare Farbentwicklung von OHP-Projektionsbildern und verhindert das Ablösen von Pigment von der Toneroberfläche; dadurch wird die Verschmutzung der Entwicklungswalze vermindert und die Aufladbarkeit stabilisiert.

Der Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie gemäß Anspruch 3 enthält insbesondere C.I. Pigment Yellow 180 als Pigment. Dadurch wird die Verschmutzung der Entwicklungswalze nach einer langen Betriebszeitspanne vermindert und die Aufladbarkeit wird stabilisiert.

Der Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie nach Anspruch 4 enthält ein Metallsalz eines Salicylsäure-Derivats als Ladungsregulierungsmittel. Dadurch wird die Ladung des Toners auf der Entwicklungswalze mit fortschreitender Zeit weiter stabilisiert und dieser Toner liefert stabil und für lange Farbbilder von hoher Qualität.

Der Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie nach Anspruch 5 enthält feines hydrophobes Siliciumdioxid-Pulver, das einen Hydrophobie-Grad von nicht weniger als 50% aufweist, als äußeres Additiv. Dadurch wird die Ladung des Toners auf der Entwicklungswalze für lange Zeit stabilisiert.

Das Verfahren zur Herstellung eines Farb-Trockentoners für die Elektrophotographie gemäß Anspruch 6 umfaßt das anfängliche Kneten einer Mischung aus einem Bindemittel-Harz und einem Pigment mit einem organischen Lösungsmittel bei einer Temperatur unterhalb der Schmelztemperatur des Bindemittel-Harzes. Somit wird gemäß diesem Verfahren das Pigment effektiv im Toner dispergiert; dadurch liefert dieses Verfahren einen Toner, der ausgezeichnete Farbentwicklung von OHP-projizierten Bildern bereitstellt, und verhindert das Ablösen des Pigments von der Toneroberfläche.

Das Verfahren zur Herstellung eines Farb-Trockentoners für die Elektrophotographie nach Anspruch 7

umfaßt eine erste Knetstufe, bei der 5 bis 20 Gew.-Teile organisches Lösungsmittel, das zu dem zunächst gekneteten Produkt gemäß Anspruch 6 gegeben werden soll, pro 100 Teile Bindemittel-Harz plus Pigment vorliegen. So wird gemäß diesem Verfahren die Dispergierung des Pigments im Toner noch wirksamer gemacht.

Patentansprüche

1. Farb-Trockentoner für die Elektrophotographie, der zumindest ein Bindemittel-Harz, ein Pigment und ein Ladungsregulierungsmittel als Hauptkomponenten umfaßt, dadurch gekennzeichnet, daß er einen Trübungs-Faktor von 1% bis 10% aufweist.
2. Trockentoner nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Pigment in dem Trockentoner einen durchschnittlichen dispergierten Durchmesser von nicht mehr als 0,2 µm aufweist.
3. Trockentoner nach einem der Ansprüche 1 und 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Pigment C.I. Pigment Yellow 180 umfaßt.
4. Trockentoner nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß das Ladungsregulierungsmittel ein Metallsalz eines Salicylsäure-Derivats umfaßt.
5. Trockentoner nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Trockentoner feines hydrophobes Siliciumdioxid-Pulver mit einem Hydrophobie-Grad von nicht weniger als 50% als äußeres Additiv enthält.
6. Verfahren zur Herstellung des Trockentoners nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß es umfaßt:
eine erste Stufe, in der eine Mischung eines Bindemittel-Harzes und eines Pigmentes zunächst mit einem Lösungsmittel bei einer Temperatur geknetet wird, die niedriger ist als die Schmelztemperatur des Bindemittel-Harzes; und
eine zweite Stufe, in der weiter das Bindemittel-Harz und das Ladungsregulierungsmittel zugesetzt und einem thermischen Schmelzen und Kneten unterzogen werden.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß in der ersten Stufe 5 bis 20 Gew.-Teile organisches Lösungsmittel pro 100 Gew.-Teile Bindemittel-Harz plus Pigment eingesetzt werden.
8. Verwendung des Trockentoners nach irgendeinem der Ansprüche 1 bis 6 in der Elektrophotographie, insbesondere bei der Erzeugung von Bildern auf OHP-Folien.

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

FIGUR 1

